Mss.
BIBLIOTECA
Panciatich.
239
DI FIRENZE
NAZ. CENTRALE

Mss.
Panciatich.
239
BIBLIOTECA NAZ. CENTRALE DI FIRENZE

Panc
227

1

I

Parve inborno alla cagione, ed a' rimedi delle Frane, che negli anni asai piovosi accadono in molte parti della Toscana, e massimamente, nel Val di Elsa, e nel Lucardese, esposto, e presentato al Sig.^re Bandino Panciatici da S. A. R. della Comp.a di Gesù.

---

§. 1. La grandezza, ed estension delle Frane, che in molte parti della Toscana, e massimamente nel Val di Elsa, e nel Lucardese in tutti gli anni, e più che ~~di~~ in albero nell'anno presente 1752, vanno stranamente mutando la faccia di quel fertilissimo paese, non ha in alcuni prodotto altro effetto, fuori che quello di una maraviglia, e di una compassione verso i privati possessori di quelle terre; nè alcuno si è argomentato in qualche maniera di trovare alcun riparo a tante rovine. Poichè ciascuno si va persuadendo, che il rimedio debba aver proporzione quasi di uguaglianza alla grandezza de' danni, che si osservano; i quali essendo veramente grandi, se ne ricava una illazione, che mette in disperazione ciascuno, cioè, che similmente grande, e vasto debba essere il riparo, e resistenza, la qual debba opporsi alla caduta degli interi poderi. Un tal riparo supera le forze de' privati, ed assorbisce, ed avanza il valore de' medesimi poderi. Perciò si pensa, che non vi sia riparo, e che questo sia uno de' mali, che bisogna soffrire

con pazienza. Ma io sono andato pensando, che quel principio è assolutamente falso, e che spesso con piccolissimi rimedj viene a distruggersi un disastro grandissimo. Se ad una forza si abbia ad opporre una immediata, e diretta resistenza, questa resistenza vuolsi almen pareggiare alla quantità della forza, che agisce, ma non è già lo stesso, quando si tratta di spegnere, per dir così, la forza nel suo nascimento. Poichè, allora una resistenza piccolissima, e quasi nulla può impedire un danno grandissimo. La Meccanica me ne somministra un esempio, ed una prova. Un fil di seta può sostenere un globo di ferro di sufficiente diametro, sicchè non cada, e non percuota, quando lo stesso globo sia nello stato di quiete; ma se esso attualmente cada, ci vuole altro per trattenerlo. A parlar rigorosamente ci vuole una resistenza, la quale sia infinita rispetto alla prima. Poichè la prima è una forza morta, e la seconda è una forza, che i Meccanici chiamano viva. Or chi non sa, che l'azion della prima sia infinitamente piccola, rispetto alla seconda nelle circostanze, in cui ci troviamo? Ecco dunque un caso evidente, nel quale un riparo infinitamente piccolo applicato nella origine della forza, impedisce un male finito, cioè nel quale il riparo è piccolissimo rispetto al danno futuro. Ora non potrebbe succeder lo stesso nelle vastissime frane di Lucardo, e del Lucardese? Non potrebbe esser, che portando il rimedio al mal nascente, questo rimedio possa esser piccolo, di spesa moderata, e niente superiore alla facoltà de' privati? Questa speranza, la quale alla Luce di un ragionevole esame mi si fa chiara, mi ha eccitato un coraggio uguale alla grandezza del male. Io cercherò, se sia possibile, o nò un tal riparo. Mi argomenterò di persuadere, che egli in molte circostanze è possibile, o per fermare, o per diminuire le rovine de' terreni. Le quali cose io esporrò ordinatamente, se nell'esporle terrò la via de' seguenti numeri. Io dunque dichiarerò.

1.° Qual sia la posizione Geografica di Lucardo, e del Lucardese rispetto alla costa della Toscana.

2.° Qual sia la storia naturale delle proprietà de' terreni del Lucardese, e massimamente di quelle, che fanno al nostro intendimento.

3.° Qual sia la vera cagione di questi danni, la qual si comprova co' fatti.

4.° Storia de' danni, che nel tempo passato, e massimamente in questo anno presente 1752. anno sofferto que' terreni. Grandezza, e conseguenza di questi danni.

5.° Inutilità di alcuni rimedj, che a prima vista potrian parere acconci al presente bisogno.

6.° Quali siano i generali rimedj, o per iscemare, o per fermare quelle rovine.

Or questa considerazioni così per me esposte, a chi io meglio potrò presentare, che a V.S.ª, i cui beni anno sofferto i danni più stravaganti, e da cui sono stato eccitato, ad aiutato a produrle? Qui si tratta della fermezza delle terre sul Loro posto, e sul ~~Le~~ Dominio di V.S.ª si tratta del frutto intero di uno, anzi di più anni. Per le quali cose io non dubito, che questa mia fatica non sia per esserle gradita.

N.I.

§. 1. Lucardo è un antichissimo Castello fabricato sopra un masso di forbissimo tufo gialliccio, il qual sostiene come fondamento un alto poggio dominante buona parte della Toscana. Intorno a Lui sono sparse d'intorno vaghissime collinette, le quali tutte egli sopravanza colla sua altezza. Giace nel Val di Elsa in distanza quasi uguale tra l'Elsa, e la Pesa, che sono due fiumi, che chiudono una quasi serie di Collinette fruttifere. E con maggior vicinanza ad un fiumicello, il qual chiamasi Verdiccio, o Verzigno, il quale altro non è, che una diramazione della Sega, la qual poco sopra l'Abbadia

della Sega, la qual poco sopra l'Abbadia: Le carte, che abbiamo della Toscana ci presentano la position di Lucardo in questa maniera. S. Miniato gli resta quasi a Ponente equinoziale in distanza di poche miglia, ma in una maggior distanza gli resta La Città di Arezzo nell'opposta parte del Levante equinoziale. Volterra è in dirittura del mezzo giorno, e Signa di Tramontana. La nostra Città di Firenze rispetto a Lucardo è tra Levante, e Tramontana, e Siena tra Levante, e Mezzogiorno. Chi volesse meglio riflettere, e riportare il poggio di Lucardo a queste due ultime Città, egli potrebbe immaginarsi un triangolo quasi rettangolo, la cui Ipotenusa fia La distanza tra Siena, e Firenze, La quale in Linea dritta si stende a 29 miglia, e $\frac{1}{2}$ all'incirca Italiane, delle quali sessanta fanno il valore di un grado del terrestre Meridiano. L'angolo retto di questo triangolo verrà a posare sopra Lucardo, e resterà verso La parte Occidentale della carta. I due Lati comprendenti tal'angolo sono Le due distanze di Lucardo da Firenze, e da Siena, delle quali La prima è di 25. miglia geografiche Italiane, e La seconda di 25.

§. 2. La riduzione delle miglia, delle quali ho parlato al nostro miglio Fiorentino è agevolissima, quando alcuno voglia

farla in giusta, ed in qualunque altra bassissima misura. Il nostro miglio è considerabilmente minore del miglio Italiano Geografico, benchè sia assai maggiore del miglio Romano sì antico, che moderno. Poichè per iscorrere un grado in=basso del nostro Meridiano bisogna camminare la lunghezza di $67+\frac{3}{7}$ del miglio Fiorentino, laddove 60 sole miglia Italiane Geografiche ci somministrano lo stesso grado. Sicchè, come ognun vede, l'estensione del miglio Geografico Italia=no all'estensione del Fiorentino sta come $67+\frac{3}{7}$ a 60, cioè come 472 a 420. Questa proporzione ci somministra l'Analogia necessaria per la riduzione di un qualunque numero di miglia Italiane Geografiche in miglia Fioren=tine. Il Signor Picard nel valore del nostro miglio ha ve=ramente errato: egli fa un grado bassissimo di miglia Fiorentine $63\frac{7}{20}$ (a), il che viene ad ingrandire consi=derabilmente il nostro miglio. Ma è facile ad avvedersi, che l'errore del Sig. Picard nasce da uno scambio, che egli ha fatto nelle nostre misure. Poichè egli fa il nostro miglio di 3000 braccia da panno, e noi sappiamo essere di 3000 braccia da terra, le quali sono minori di $\frac{2}{201}$ del braccio da panno. Era necessario, che io illustrassi queste nostre misure, e le loro giuste riduzioni, affinchè

(a) Misure da La Terre Lib: 22. Pag: 22.

non vegga oscurità di alcuna sorta nel giusto valore delle dimen=sioni, le quali recherò in questo scritto:

N: II.

§. 3. Tal dunque nelle nostre carte, qualunque fosse la loro accuratezza, è la posizion di Lucardo, e de' suoi contorni, i quali col nome di Lucardese intendo di significare. Dalle proprietà Geografiche di questo paese io passerò alle fisiche, le quali conducono più direttamente alla nostra ricerca. Il terreno vi è assai fertile, e vi produce olio, grano, vino, ed ogni sorta di frutta abbondevolmente. La sua naturale fertilità è tale, che secondo il solito, rende neghittosi i Contadini, e Lavoratori. Le pasture, che vi nascono, sono fresche, tenere, e gentili, onde fanno nelle pecore il Latte saporoso, e delicato, del quale poi vengono que' marzolini, che son tanto graditi nelle tavole de' Signori Forestieri. Le grosse biade, le quali amano i Luoghi paludosi, e i terreni grossi, qui poco vi fanno. Dalle quali cose un buon fisico può bene aver compresa la naturale condizione di questi terreni.

§. 4. Essi nella lor superficie, e nella profondità di 6, 11, e 20 braccia sono assai leggieri, il che dal loro peso immediatamente si manifesta; sono friabili mezzanamente. Una qualche

cosione Loro non manca, ma il Loro glubine è così moderabo, che Le zolle della berra con facilibà si soribolano, e si sminuzzolano. Queste due nabirali proprietà ci discuoprono La Lor besibira. Poichè essendo Leggieri, convien dire, che esa sia asai rada, e perciò piena di inberralli, e di canaletti abbondevolmenbe; ed essendo friabili, esi devono esser compossi di parbicelle secche di combinazione irregolare, prive di umbrosi, o di glubine soverchio.

§. 5. Da queste nasce una berza proprietà di queste berre, cioè che esse sien bibide, che succhino Le acque con facilibà, e con presterza, che Loro diano un pasio facile a bravers de' meabi irregolari, di cui son framezzabi, e circondabi. Una spugna, una pomice, un sasso calcinabo non per albra nabural disposizione secondo L'opinione de' buoni fisici diventa un corpo succhiambe, se non per la molbiplicibà, e per l'irregolarità degli inberni canaletti, e quasi vene capillari di quel corpo. Questi Fisici sono asai discordanbi nel principio di questo Fenomeno, il quale in asaissimi corpi osserviamo. Poichè i Newtoniani mettono subibo in opera La Loro attrazione, e La fanno agire sopra de' fluidi, che brascorrono pe' canaletti de' Filbri, non solamenbe a seconda della gravibà, ma eziandio con direzione affatto contraria. Per i Cartesiani fa questo stesso uffizio un esterno fluido, che Loro non manca mai. Ma a noi ciò importa poco. A noi basta, che essi consentano al fatto, e Li lasciamo inborno al jus appellare al tribunale della nabura. Questi corpi adunque Leggieri, e friabili sono come banti filbri, abbraverso de' quali non solamenbe brapassa, ma ancora si filbra, e si purga L'acqua, che piove, o che esendo in benuissimo vapore dispersa per L'aria, si attacca alle eminenbi Colline, che si oppongono ai venbi, che La brasportano. Da questo stesso corso facile di aria proviene La deposizione non solamenbe delle parbicelle umide, ma eziandio delle saline, e delle nibrose, e delle sulfuree, e di bubte quelle albre, che alla sottilibà di questi terreni convien necessariamenbe accordare.

§. 6. Dove questo primo suolo di terreno Leggiere, friabile, e succhiambe finisce, ivi in qualche Luogo incomincia un albro suolo di terreno ghiaioso, il qual giugne a diverse profondibà in diversi Luoghi. In quel paese benissimo gli abitatori riconoscono due maniere di Ghiaia, La prima delle quali chiamano Ghiaja, e vuol dire una Ghiaja di parbicelle

renose, e di piebezze piccolissime, che bramezzan le prime. La seconda chiamano Ghiajone, ò Sgliaione, e questo altro non è, che una ghiaia più grossolana, mescolata di ciottoli di grossezze diversissime. Ordinariamente questa seconda Ghiaja trovasi al fondo della prima, e è cosa naturale il pensare, che ne' varj movimenti de' terreni questa siasi come ridotta, e precipitata al basso per la sua specifica maggior gravità.

§. 7. Passate così dove 20., dove 25. Braccia di terreno di Lavoro, e di Ghiaia si trova un masso indefinito di Argilla, la qual forma come il nucleo, ò l'ossatura delle Colline. Questa Argilla chiamano gli abitanti di quelle Colline col nome di Mattaione. Questa Argilla ha le proprietà affatto contrarie al terreno fruttifero, che esse sopra=ne. Poichè dove quello è leggiero, essa è assai pesante, e dove quello è friabile, essa è forte, dura, e glutinosa, e dove quello è di irregolar testitura, questa ha una uni=formità, e regolarità mirabile. Essa è di tre sorte. La prima è di color bianchiccio, e questa è la meno pesante, e si trova subito dopo la Ghiaia. La seconda è di color gialliccio, e forma come una classe media tanto nella densità, quanto nella Omogeneità delle parti. L'ultima, che è la più fitta, la più glutinosa, la più pesante, la più dura, è di color cinerognolo, e confina alquanto col turchino. Quando dalle Argille sieno am=mollite col lungo stagnamento delle acque pigliano un liscio, ed uno sdrucciolo considerabile, e non vi si potrebbono fermare i passi per camminarvi. Intanto però per quanto l'acqua vi ristagni, essa non vi trova passaggio, onde possa filtrarsi, e trasportare coll'aiuto naturale della sua gravità. Ivi essa incontra una resistenza insuperabile, e come un fondo, su cui fermarsi.

§. 8. Chi voglia insieme combinare la Storia, e la proprietà del terreno fruttifero, e della Ghiaia, con quella della sottoposta Creta, egli potrà indovinare, che intorno a quelle colline, e nelle loro radici anno a scaturire delle acque abbondantemente, ed anno a formarsi da per tutto delle polle fresche, e di acqua pur=gatissima in qualche parte. Il terreno fruttifero deve accogliere, e succhiare, e purgare le acque piovane, le quali seguiteranno a filtrarsi nel fondo di Ghiaia, donde giugnendo all'Argilla faranno rista=bate, e ritenute. Dunque dove esse troveranno fessure, vene, e pendio, ivi si avvieranno per iscaturire

ò ne' fianchi, ò nel piè delle Colline, secondo le diverse vie, che nell' interno seno di esse ritrovevanno. La Speri=enza comprova, e conferma un tal raziocinio. Infatti esperse son ivi le polle, che scaturiscono. Le acque sono assai purgate; e tra queste una polla assai vicina ad Alliano porta un acqua sì pura, e sincera, che incommoda (se questo può dirsi incommodo, e non anzi vantaggio) colla sua soverchia Lubricità i corpi di color, che la bevono. Il suo sedimento è assai scarso. Di che noi siamo assicurati da una diligentissima Sperienza fatta sopra quest' acqua dal Sig: Sigismondo Barroni, la cui perizia Farmaceutica è ben nota in Firenze.

Egli in un recipiente nuovo di vetro ha fatta una lentissima evaporazione di quest' acqua, la quale in fiaschi nuovi era venuta ben chiusa da Alliano. Il recipiente era da Lui ben custodito in una stanza la meno ovvia di tutte, ed era benanche coperto con un velo radissimo per difen=der l'acqua dagli estorni aerei corpicelli. Dopo tre giorni e mezzo fù compita l'evaporazione di un intero fiasco di quest' acqua, ed essendo stato pesato con una sensibilissima bilancia il sedimento, fù trovato di sole 12 grana. Onde essendo l'acqua di Libbre 6. once 7, a ciascuna Libbra si conviene un sedimento minor di due grana. Quest' acqua adunque è più purgata di molte acque poste in Esperienza, e celebri per la lor leggerezza. Poichè l'acqua di Santa Croce di Firenze fa un sedimento di grana 20 per Libbra, quella di Rocca di grana 6, e quella della celebre fonte Pisana di grana 4 (a) Il sedimento ha un poco del sal comune, che fa sentire al gusto, e scuopresi alla sua figura nel Microscopio. Una più distinta Analisi, che ho fatto di questo sedimento, non è da riferirsi in questo luogo.

§. 9. Buonissima è ancora, e salubre una polla di acqua, che forma un pozzo nella cima dell'alto poggio di Lucardo, benchè essa nol sia tanto, quanto la già rammemorata di Alliano. I sostenitori dell'origine delle fontane dalle acque marine recherebbono questa polla come un esempio favorevole all' opinion Loro. Lucardo ha un livello più alto di quante Colline intorno si scorgano alla distanza di assai sime miglia. In cima a questo Poggio scaturisce una polla perenne, ed abbondante. Onde essendo in verisimile, che questa polla nasca da montagne lontane 25 in 20 miglia, e non essendovi alcuna congettura, che ne dimostri la comunicazione, essa riconoscerà dal mare il

(a) Vedi Cocchi de' Bagni di Pisa Pag: 77.

il suo nascimento. Ma prima di pronunziarne una sul sentenza, convien fare qualche opportuna considerazione alle circostanze di questa valle. Primieramente benchè il pozzo sia sulla cima di Lucardo, il Livello dell'acqua resta inferiore alla cima di 25 in 27 Braccia ne' tempi secchi. In secondo Luogo l'altezza del Livello di questo pozzo ha un periodo assai uniforme alla quantità delle acque, che vi piovono. Poichè, quando l'anno è piovoso, il Livello si innalza per molti mesi considerabilmente, e quando è secco incredibilmente si abbassa. Noi contiamo questo anno vegente, come uno de' più piovosi, che vi sieno stati a memoria d'Uomo, e lo stesso è dell'altezza di quel Livello, che non mai è salito tanto alto, quanto questo anno. Si aggiunga la naturale disposizione di que' colli, che è nata fatta per le valle, e pei pozzi. In Lucardo si vede in oltre un gran masso di tufo gialliccio, il quale è assai succhiante, e può servire di un filtro immobile, e fermo delle acque, che vi piovono. Questo masso è appunto quello, in cui il pozzo è scavato. Le quali considerazioni basteranno per fare almeno sospendere la sentenza in favore delle acque marine

N: III.

§. 20. La Storia naturale di questi terreni, e dell'essere essi

Leggieri, friabili, ghiaiosi prima, e poi pesanti, duri, e ceposi, e abbondantissimi di valle salubri, par che sia stata disputa per ornamento di questo scritto, ma egli è alimento. Essa è la Fisica, e Meccanica cagione delle vastissime rovine, che noi vi osserviamo, e vi deploriamo. La natura co' medesimi principj di Fisica ha preparato agli abitanti un benefizio per trovar loro sussistenza, sollievo, e medicina, e questo è quello delle scabrezzioni assai frequenti, e nel tempo stesso una rovina, per isfimolare l'industria, e la sagacità loro, e questa è quella delle frane, e dello sconvolgimento delle terre fruttifere. L'azione delle acque piovane sopra di esse così disposte, come io ho personalmente osservato, deve esser regolata, e distribuita nella maniera, che anderò divisando. Esse cadendo nella loro stagione sopra la faccia arsa, ed asciutta di que' terreni comincia a riempire quella moltiplicità di canaletti comunicanti, de' quali essi sono naturalmente dotati, e parte colla sua gravità, parte per quella qualunque cagione, che fa passare i fluidi pe' corpi spugnosi, e di irregolar tessitura, si vanno insinuando addentro alla profondità di alcune braccia. Il che tanto meglio

spe fanno, se siano aiutate dal sopraccarico di nuove acque, ed abbondanti, che alle prime si aggiungano. Intanto le terre medesime non possono tanto ingojare le acque cadute, che una qualche parte non resti ne' più sottili pori del loro corpo. Indi addiviene, che la loro specifica gravità considerabilmente si accresca, e perciò la loro pigiatura, e spinta sul terreno sottoposto si faccia sempre maggiore. La forze delle acque, e delle azioni può esser tale, che finalmente il primo umore trapassando le molte braccia del terreno frastornato giunga alla Ghiaia, e penetrando ancor questa, giunga fino al suol dell'Argilla, ò del Mattajone, come ivi si dice. Questa Argilla per quanto resistente l'acqua, non può tanto gonfiarsi, che essa non se ne imbeverisca, e non divenga molle, liscia, e sdrucciola. Se dunque i piani dell'Argilla non sieno Orizzontali, ma sieno elevati sopra il piano Orizzontale di molti gradi, il gran carico del terreno sovrapposto accresciuto dall'inzuppamento delle acque verrà a sdrucciolare rovinosamente sopra que' piani Lubrici di Argilla, finchè innanzi non si pari un grande ostacolo, che basti a resistergli in questa caduta.

§. 22. Ora gli strati inferiori dell'Argilla non si troveranno tutti nè ugualmente inzuppati, nè ugualmente elevati sopra il piano Orizzontale. Poichè il terreno fruttifero, e la ghiaia non è da per tutto di ugual profondità, di ugual densità, di ugual resistenza, e l'intreno suolo di creta si trova di fatto di una grande irregolarità nella sua posizione. Dunque dove l'argilla si troverà più molle, e di maggior pendio, ed il carico delle sovrapposte terre maggiore, ivi esse si staccheranno dal terreno contiguo, e meglio fortificato, ivi reformerà stranato, e lacerato il campo. Intanto il terreno mosso nella sua discesa per que' piani di Argilla trovando, dove maggiore, dove minor resistenza, farà de rigonfiamenti, e delle nuove fessure, darà la spinta al terreno sottoposto, e trovando resistenza minor della sua forza, lo trarrà seco al basso, e al precipizio. Or quale sconvolgimento, e cangiamento non si dovrà aspettare da una così potente cagione? Qual dovrà esser la spinta di migliaja di braccia cubiche di terreno, che giù rovina per lo pendio? Quale l'alterazione dei campi, delle colline, e delle valli, che le compongono? Ecco, che que' medesimi strati Argillacei, i quali ritenevano, e tramandavano le acque piovane

perissono degli abitanti, ora ne scompongono, e ne rovinano i poderi più scelti.

§. 22. Ora, che questa sia la cagione, e questa la maniera di agire sulle colline di Tucano si manifesta primieramente per la Teoria de' gravi discendenti sopra de' piani inclinati, ed elevati. Due sorte di difesa, ò di caduta bisogna ben distinguere in questi piani. La prima è, quando il Centro di gravità del corpo collocato sopra il piano inclinato non si mantien parallelo allo stesso piano, ma scende per una linea ò curva, ò retta, le cui parti indefinitamente prodotte verrebbono ad incontrare lo stesso piano nelle sue parti inferiori.

Immaginate un piano, che sul principio abbia una piccola elevazione sopra l'Orizzonte. Sopra di esso collocate un qualunque corpo, il qual sia terminato da superficie piane; ma collocatevelo in modo, che egli sia con qualche argomento impedito lo sdrucciolare per quel piano. Indi andate pianamente elevando a maggiore, e maggior angolo quel piano sostenendo il solido. Voi giungerete ad un tal angolo di elevazione, sotto cui conviene, che il solido cominci a ruzzolare, e andare a sbalzone sopra quel piano. La Meccanica ci insegna qual sia appunto quest'angolo. Poichè dal centro di gravità di quel solido concepite una linea verticale, la quale allo ingiù sia distesa, finchè incontri quel piano. Se il punto dell'incontro cade dentro la base del solido, esso starà fermo, ma quando esso giugnerà nell'estremità della base, allora il solido comincierà a rotolare, ed il suo centro di gravità in questo caso anderà descrivendo un arco di cerchio concavo verso la terra. Da questa sorte di caduta, e di rotazione saranno sicurissimi i nostri campi. Poichè essi potendosi considerar come solidi di grandissima base, e di piccolissima altezza, non potranno mai esser tanto elevati sulla schiena delle colline, che il centro della lor gravità prodotto per una verticale venga a cader fuor della base.

§. 23. Ma non così essi son difesi dalla seconda caduta, nella quale il centro della gravità del solido sdrucciolante si mantien parallelo al piano, su cui sdrucciola. Pigliate il vostro piano, il qual potrà esser di marmo, ò di cristallo, ò di qualunque altro corpo levigatissimo; se il solido terminato da superficie piana non abbia ostacolo, alle elevazioni di 20, ò 25 gradi comincierà

a sdrucciolare. La stessa Meccanica ajutata dalla Fisica determina quest'angolo in questa seconda caduta. Essa considera, che quest'angolo nasce dalla maggiore, o minor resistenza, che la scabrosità de' nostri corpi trova sempre nello sdrucciolare. Se tal resistenza si potesse annientare, a qualunque menomissimo angolo di elevazione il solido discenderebbe. Onde la misura dell'angolo dipende dalla stima della resistenza, e dalla respettiva gravità de' corpi collocati sopra de' piani inclinati. Sia dunque dato il valore di questa resistenza relativamente al peso del corpo, cioè sia dato il peso di un corpo, il quale faccia muovere lo stesso solido sopra lo stesso piano orizzontalmente collocato. Ora le resistenze in parità di altre cose scemano in ragion diretta de' pesi. Dunque elevando il piano, tal resistenza verrà diminuendosi tanto più, quanto più si diminuisce la gravità respettiva. Ma questa si diminuisce in ragion de' seni de' complementi degli angoli di elevazione; dunque nella stessa ragione si diminuisce la resistenza. Quando la resistenza per tal modo diminuita venga a pareggiare il momento, col quale il corpo si muove lungo il piano, allora il solido sarà in equilibrio, e comincierà a sdrucciolare per qualunque piccolissima elevazion, che si faccia.

§. 14. Applicando questo Problema direttamente all'argomento, che io mi son proposto, io ne dò la soluzione analitica, che è facilissima.

Sia **S** il solido dato, il cui peso assoluto dicasi **P**. (fig. 1.)

Sia **AC** il piano dell'elevazione **ACB**, che noi cerchiamo.

Il seno totale dicasi t, il seno dell'angolo **BAC**, che è il complemento del primo dicasi x.

La resistenza dello stesso solido tratto orizzontalmente dicasi **R**.

Sarà dunque 1°. $t : x = R : \frac{Rx}{t}$, che è uguale alla resistenza respettiva.

Sarà 2°. $t : x = P : \frac{Px}{t}$, che è il peso respettivo del solido.

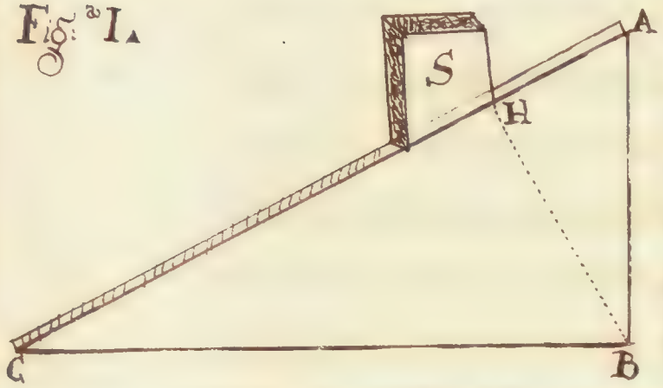
Sarà 3°. il momento, onde il corpo si muove lungo il piano **AC**, come il seno dell'angolo di elevazione **ACB**, e questo seno è uguale a $\sqrt{t^2 - x^2}$. Onde un tal momento riferito al peso assoluto del corpo sarà uguale a $\frac{P}{t}\sqrt{t^2 - x^2}$.

Ma 4°. un tal momento deve uguagliare la resistenza respettiva. Onde sarà $\frac{Rx}{t} = \frac{P}{t}\sqrt{t^2 - x^2}$. Dalla quale equazione, fatte le riduzioni, abbiamo $x^2 = \frac{P^2 t^2}{P^2 + R^2}$. Onde sarà $P^2 + R^2 : P^2 = t^2 : x^2$, cioè la somma de' quadrati del peso assoluto, e della resistenza assoluta, al quadrato del peso assoluto, come il quadrato del seno totale, al quadrato del seno del complemento dell'angolo di elevazione. Così si troverà

l'angolo dell'equilibrio tra la reſiſtenza, che naſce dalla ſcabro=
ſità, ò viſcoſità de' corpi, ed il momento di un ſolido per iſtruccio=
lare a ſeconda del piano.

§. 25 Ma [illegible] l'elevazione del piano, ed il
peſo potrà determinare la reſiſtenza
ſcabroſità, ò data viſcoſità delle
. ci ſomministrerà $R = \frac{P}{x}\sqrt{r^2 - x^2}$
o dell'angolo di elevazione
reſiſtenza R, ſaremo queſta

Fig.ª I.



Il ſen del complemento dell'angolo di elevazione
Al ſeno peſo dell'angolo di elevazione
Così l'aſoluto peſo del dato ſolido

Alla reſiſtenza aſoluta, che farà il quarto termine, il
quale è noto pe' tre primi. Or queſta analogia ci vale mira=
bilmente non ſolo in que' caſi, ne' quali non è poſſibile il prendere
immediata ſperienza della viſcoſità, e ſcabroſità de' corpi,
come accade in un campo, che ſtrucciola ſopra un piano di
Argilla, ma eziandio negli altri caſi, ne' quali ſi potrebbe
con eſperienza riconoſcere il valore della reſiſtenza. Niente è
più facile, che miſurare accuratamente un angolo di eleva=
zione BCA. Comunemente i corpi ben aſciutti ſogliono cominciare
a diſcendere ſtrucciolando pe' piani levigati ad un angolo di
25 gradi. Eſſendo il ſeno del complemento al ſeno dell'angolo di
25 gradi, come 90630 : 42262, noi concluderemo tale eſſere
appunto la proporzione tral peſo aſoluto, e la reſiſtenza
dello ſtrofinamento in tal caſo.

§. 26. Trattandoſi delle frane de' poderi io ho oſſervato, che molti
pezzi di campo anno ſofferto delle frane nell'elevazione anche di
30 gradi. Dunque biſogna neceſſariamente inferire, che il peſo
intero del campo franato, alla reſiſtenza del fondo ſuperato nel
franare, abbia avuta quella proporzione, che è tra 1766 e 500.
Poichè tale è appunto la proporzione del ſeno di 60 gradi, al ſeno
di 30 gradi. Onde prima della diſeſa era neceſſario, che il fondo
del campo aveſſe una reſiſtenza maggiore di 500, e che per l'
inzuppamento delle acque piovane, e per la morbidezza indi
inbrodata nel ſuolo di Argilla ſia finalmente ſcemata ſino
a 500, e indi un bambino di più ammorbidendoſi, l'aſoluto
peſo del campo, che quì è rappreſentato dal numero 1766, l'
abbia finalmente vinta ſopra la reſiſtenza del fondo. Se
dunque il terren frutticero ſia bibulo, ſe il ſottoppoſto fondo
ſia d'argilla, ſe l'argilla bagnata ſi ammorbidiſca, ed inbe=
neſica, le quali coſe tutte i chiari ſaggi dimoſtrano, devono
ſopra un tal fondo eſſer diſceſi i campi, andando a poſarſi,

l'angolo dell'equilibrio tra la resistenza, che nasce dalla scabrosità, ò viscosità de' corpi, ed il momento di un solido per isdrucciolare a seconda del piano.

§. 25. Ma per converso se fia data l'elevazione del piano, ed il peso del corpo sdrucciolante, si potrà determinare la resistenza assoluta, la qual nasce ò dalla scabrosità, ò dalla viscosità delle parti. Poichè la stessa equazione ci somministrerà $R = \frac{P}{x}\sqrt{r^2 - x^2}$. Ma $\sqrt{r^2 - x^2}$ uguaglia il seno dell'angolo di elevazione ACB, onde per trovare l'assoluta resistenza R faremo questa analogia.

Il Sen del Complemento dell'angolo di Elevazione
Al seno stesso dell'angolo di Elevazione
Così l'assoluto peso del dato Solido
Alla resistenza assoluta, che sarà il quarto termine, il

quale è noto pe' tre primi. Or questa analogia ci vale ugualmente non solo in quei casi, ne' quali non è possibile il prendere immediata esperienza della viscosità, e scabrosità de' corpi, come accade in un campo, che sdrucciola sopra un piano di Argilla, ma eziandio negli altri casi, ne' quali si potrebbe con esperienza riconoscere il valore della resistenza. Niente è più facile, che misurare accuratamente un angolo di elevazione BCA. Comunemente i corpi ben lisci sogliono cominciare a discendere sdrucciolando pe' piani levigati ad un angolo di 25 gradi. Stando il seno del complemento al seno dell'angolo di 25 gradi, come 90830 : 42262, noi concluderemo tale essere appunto la proporzione tra'l peso assoluto, e la resistenza dello sfregamento in tal caso.

§. 26. Trattandosi delle frane de' poderi io ho osservato, che molti pezzi di campo anno sofferte delle frane nell'elevazione anche di 30 gradi. Dunque bisogna necessariamente inferire, che il peso intero del campo franato, alla resistenza del fondo superato nel franare, abbia avuta quella proporzione, che è tra 1766, e 500. Poichè tale è appunto la proporzione del seno di 60 gradi, al seno di 30 gradi. Onde prima della discesa era necessario, che il fondo del campo avesse una resistenza maggiore di 500, e che per l'inzuppamento delle acque piovane, e per la morbidezza indi introdotta nel suolo di Argilla sia finalmente scemata fino a 500, e indi un bambino di più ammorbidendosi, l'assoluto peso del campo, che qui è rappresentato dal numero 1766, l'abbia finalmente vinta sopra la resistenza del fondo. Se dunque il terren fruttifero sia bibulo, se il sottoposto fondo sia d'argilla, se l'argilla bagnata si ammorbidisca, ed intenerisca, le quali cose tutte i chiari fatti dimostrano, devono sopra un tal fondo esser discesi i campi, andando a posarsi,

dove anno trovata la reflessenza opportuna.

N: IV.

§. 27. Fin quì la Teoria ci ha rappresentata le serie degli effetti, che dalla nata disposizione delle cose devono naturalmente procedere, ora gli effetti sopra immediatamente osservati, e computati ci devono confermare la Teoria. La Meccanica, e la Esperienza sono due cose così connesse, che l'una sostien l'altra vicendevolmente, ed allora una Teoria può chiamarsi certa, e dimostrata, quando essa ci conduce ad alcuni fatti, i quali ne son conseguenze necessarie di quel Meccanismo, e sono realmente osservati cogli occhi nostri. Nella breve Storia de' danni io mi prefissi due scopi. Il primo è di farne conoscere la grandezza, il secondo di minutamente le circostanze. Il primo serve per fare intendere la grave importanza di qualche rimedio, il secondo per assicurarci della vera cagione, e così bandire ogni sforzo per troncare l'infausta radice di tanto male. La grandezza de' danni si fa conoscere a chiunque passa per quelle contrade. Poichè egli vedrà i mezzi poderi franati, e giù discesi dove per 20, dove per 25. braccia di Linea verticale, e per 20, 40, e 50 di Linea Orizzontale, vedrà rotte le strade, ingoiati gli alberi, le vigne sepolte. Per avere una certa idea di qualche danneggiamento io ho fatto misurare la media Lunghezza, e Larghezza di una frana, la quale si vede nella fattoria di Alliano, in un podere contiguo alla magnifica villa del Signore Bandino Panciatici.

La Larghezza media di questa frana è di 109 Braccia da Panno.
La Lunghezza media di - - - - - - 160 Braccia.

Onde l'estensione superficiale della Frana sarà 33440 Braccia quadre.

Ma la profondità media del terreno franato è almeno di 50 Braccia, come ho osservato, onde sarà la quantità del terreno mosso di 267200 Braccia cubiche.

La difesa di questo podere è accaduta per un piano, che avrà di elevazione più di 30 gradi sopra il piano Orizzontale, e la Lunghezza del pian trascorso è di molte braccia, nè si può così agevolmente determinare. Un altra frana, la qual si osserva in un podere della stessa fattoria di Alliano è anche maggior di questa. Onde in due soli poderi dello stesso Padrone abbiamo una quantità di terreno mosso di - - - - - - - - - - - - - - - 334400 Braccia cubiche.

Ciascun potrà immaginarsi da questo solo esempio quanto vasta sia la rovina accaduta in tutto il Val di Elsa, se tanta è la strage di due soli poderi.

§. 28. Le circostanze di queste Frane sono le seguenti. 1°

dovunque esse sono, ivi ricercasi l'Argilla, la quale in qualche Luogo apparisce scopertamente, ed in qualche altro è rimasta coperta dal terreno caduto. 2.° Questa Argilla, che si manifesta agli occhi di tutti, si trova tutta molle, e tenera, e screpolata, per le irrigazioni delle acque, che vi son penetrate. 3.° Nelle frane medesime si trovano delle polle, le quali prima agiravano ciecamente per inbenerire l'Argilla, ma dal cedimento, e rovina de' poggi son poi state scoperte. 4.° In qualche Luogo, intorno a cui il campo è franato, si osserva un rigonfiamento del terreno, il quale mostra nel suo contorno una quantità considerabile di piccole aperture. 5.° Nel terreno rigonfiato gli alberi, e le piante, le quali prima avevan una direzion parallela fra di loro, anno dopo il gonfiamento perduto il loro parallelismo, e son divenute convergenti, quali verso il centro della cavità. 6.° La caduta de' terreni non solamente ha trasportato gli stessi terreni lungo il poggio, ma nè ha ancora scompaginate, e dispersate le parti, che li componevano; e ciò per tal modo, che nelle frane stesse non si può in qualche Luogo camminare senza pericolo di restarvi mezzo sommerso. 7.° Dove il pendio era maggiore, ivi le cadute sono state più rovinose.

Così nel poggio stesso di Lucardo verso la costa di mezzogiorno è sparsa vicina una frana, la quale appunto è caduta discendendo sopra un piano elevato più di 30 gradi sopra l'Orizzonte. Molte altre più minute circostanze io tralascio, parte, perchè le potrò aggiungere, ove mi tornerà in acconcio, e parte perchè da ciascuno potranno intendersi, e dedursi come legittime conseguenze delle principali, che ho riportate.

§. 19. Ora chi bene intenderà la grandezza di questi danni, e ne paragonerà insieme tutte le circostanze, che gli accompagnano, potrà egli mai dubitare, che la cagione non sia quella stessa, e la sua azione così regolata, come io dianzi avvertiva dirisato? (§. 20. 21.) Non si vede manifestamente, che questi effetti così esposti procedono dalla morbidezza del suol di Argilla, e dal peso del terreno sovrapposto, la cui azione lo porta a sdrucciolare, e cadere sopra quei piani? Se ad un effetto fisico secondo le Leggi del buon filosofare quella cagione attribuir si dee, della cui esistenza noi siamo certi, e la cui natura, ed attività è tale, che può produrre con tutte le più minute circostanze gli effetti, che noi osserviamo, alle frane del Val di Elsa dee attribuirsi come cagion fisica il peso naturale del terreno accresciuto dall'inzuppamento delle acque piovane, caduta in quest'anno per 7 mesi quasi

combinui, il qual non trovando più pe' piani inclinati la resistenza dell'argilla già intenerita per la penetrazione delle sopre acque dee secondare le solite Leggi della Meccanica. Poichè dal cagione realmente esiste. Noi sappiamo con dimostrazione gli effetti delle cadute de corpi gravi pe' piani inclinati; quando le loro basi non siano attaccate co' piani sopri, e dall'altra banda noi veggiamo cogli occhi, e tocciamo colle mani la mollezza del suol di argilla, che qui forma la base, e perciò la grandissima diminuzione della resistenza, che a sostenerne la caduta faccia necessaria. Delle circostanze osservate niuna affatto se ne trova, che con questa cagione non possa felicemente spiegarsi. Alcune spiegazioni sono state da me esposte ne' passati ragionamenti, alcune altre son così facili a ciascuno, che par soverchio il favellarne. Una sola circostanza io mi son riserbato a dichiarare più minutamente in questo Luogo, e questa è il rigonfiamento del terreno, la sua figura convessa, che egli piglia, e la direzion delle piante convergenti verso il centro della curvità, come nella circostanza 4, e 5 è stato detto. Il che noi agevolmente intenderemo, se ci sovverrà, dell'inugualità, ed irregolarità, che il Maestro stesso deve avere in questi campi.

Irregolari si osservano le sue altezze, e le sue densità, ed irregolari ancor saranno i suoi inzuppamenti. Vi saranno dunque de' pezzi di campo, che resteranno fortemente attaccati alla lor base, mentre il terreno circostante d'ogni intorno cede, e si abbassa; Questo cedimento, ed abbassamento farà sì, che allo stesso terreno attaccato manchi d'ogni intorno l'appoggio. Dunque esso si aprirà con istrepito, e piccole fessure, e le parti esterne si abbasseranno un poco più delle interne, dal quale abbassamento nasce quella curvità, che si osserva. Intanto le piante, e gli alberi anno a seguire l'inclinazione del terreno, in cui sono. Per la qual cosa essi piglieranno una posizione convergente verso il centro della curvità, le quali cose tutte noi osserviamo ne' campi.

§. 20. Resta dunque, che si stabilisca come cosa certissima, che l'origine di tanto danno sia nell'inzuppamento, e nell'ammollimento dell'argilla, il quale diminuisca la resistenza necessaria, come è stato detto. Ora necessario di far tutta questa ricerca della vera origine della rovina. Poichè dalla falsità, o dubbiezza dell'origine vera de' danni nascono appunto quelle immense spese, che alcune volte si consigliano con esito infelice, o dubbioso. La difficoltà delle opportune riparazioni de'

danni, che ò dalle acque correnbi, ò dalle piovane sono parbecipi, nasce unicamenbe dalla malagevolezza di sapere la vera origine, la quale alcune volbe inganna con falsse appareenze, e sfugge l'indusbria de' più sagaci osservabori.

N. V.

§. 21. Della fabrica sostenuba pel rimbracciamenbo della vera origine del male noi presbo raccogliaemo un gran frubto. Si pobrebbe persuadere, anzi è stato da qualcheuno persuabo, che una bal rovina nosba sostenersi coll'opposizione di qualche muro, il quale fabbricandosi a bravesso delle colline, ed opponendosi alla direzion della cadeba, venga ad impedirla. Così si prabica in alcuni Luoghi, anche nella Toscana. Nel Sanese so esservi costruibe simili muraglie per sostegno del pendio. Ma io dico, che simili muraglie nel Val di Elsa, e nel Lucchese sono 1.° imprabicabili, 2.° inubili, 3.° dannose. Ese sono imprabicabili. Poichè ammorbidiba che sia l'argilla, come certamenbe vi si ammorbidisce, la sua resistenza, e banacibà vien quasi a distruggersi affatto. Ni solo questo, ma esa ancora divien come un fego, ò qualunque maberia untuosa, la quale agevoli la discesa di un solido sopra di un piano. Onde la resistenza, che trova la base del campo nello struccio-lare divenba piccolissima, e perciò il peso respettivo del campo, e la sua spinba sopra del muro opposto divenba grandissima. Or sia l'elevazione del piano sopra l'Orizzonbe di 30 gradi, come in alcun Luogo si trova. Se la verbicale (fig. 1.) AB rappresenbi il peso assoluto del solido, e conducasi BH perpendicolare al piano AC, è manifesto, che la BH rappresenberà la pressione del solido S conbro il piano AC, e la HA rappresenberà la pressione conbro uno ostacolo, che si presenbi perpendicolarmenbe al piano AC. Dunque il peso assoluto del campo al peso respettivo sopra questo ostacolo, che appunbo è il muro, di cui si parla, sarà, come la AB alla AH, ò come il sen bobale al sen dell'angolo di elevazione, che qui è di 30 gradi. Ma bali seni sono come il 2 al 1, ò in ragion dupla. Dunque il muro, che si prebenderebbe di opporre, avrebbe almeno ad uguagliare colla sua resistenza la meba del peso del campo intero; non benendo conbo della resistenza. Or la quanbibà di un podere di Alliano abbiam detto esere di 267200 braccia cubiche. Dunque il muro avrebbe a esere di bal larghezza, che pobesse sostenere il grandissimo peso

di 11360 Braccia cubiche di terreno bagnato, cioè pesantissimo. Ma compitiamo ancora la resistenza della base, e facciamo, che essa sia valevole da se sola a reggere anche per metà questo terreno. Resterranno addosso alla muraglia 42000 braccia cubiche di terren bagnato. Ora io dico, che queste tali muraglie assorbirebbono nella spesa i profitti de' terreni, e perciò sono impraticabili in simili circostanze.

§. 22. Ancorchè esse fossero praticabili sarebbono affatto inutili. Poichè sù qual suolo fonderemo noi tali muraglie? Alla profondità di 20, e di 12 braccia noi non troviamo albero, che Mattajone. Questo è il pancone di quel paese. Ma il Mattajone colle acque si interisce, e cede, più, che qualunque albero terreno. Dunque il muro in esso piantato cederà, e rovinerà allo stesso modo, che cede, e rovina il campo circostante.

§. 23. Vi è anche di peggio. Non può pensarsi cosa più dannosa di questo muro. Poichè esso col suo gravissimo peso niente sostenuto, come abbiam detto, dal fondamento, aggiugnerà un gran momento alla caduta. Così i campi rovineranno più presto, e con rovina maggiore. Egli ancora fa un altro effetto pessimo, e di cui in quest'affare non può immaginarsi maggiore. Esso reggerà, sosterrà, e toglierà ogni scolo alle acque già penetrate nelle interne viscere de' terreni. Così l'Argilla superiore verrà ad interirsi meglio, e più presto, onde per questa seconda ragione la caduta sarà più dannosa, più grande, e più presta. Ora tutte queste terribilissime conseguenze nascono dalla scoperta origine di queste cadute.

§. 24. Non così avvien nel Sannio, ed in altri luoghi, dove il benefizio de' muri opposti alla caduta è dalla Esperienza confermato. Ivi il muro posa non già sull'Argilla, ma sul vivo sasso. Ivi i campi stessi hanno una base assai ferma, che è il sasso medesimo. Ivi finalmente le cadute de' terreni sono, per dir così, superficiali. Gli strati di terra alti poche dita anderebbono giù scendendo, quando l'inzuppamento ne avesse diminuita la coesion delle parti. Ma giù cedono i campi dalla lor base, e vale a dire alla profondità di 5, di 10, ed anche in qualche luogo di 20 braccia. Dunque si conchiuderà, che tali muraglie sono praticabili, utili, e non dannose, quando ed esse, ed il campo superiore può posare sopra un fondamento, che non manchi, e quando le cadute sono quasi superficiali, e di piccolissima profondità.

§. 25. Esclusa ora bal riparazione, che subito o debbe presentarsi alla mente di ognuno, resta, che io discenda all'ultima parte, e più importante, e difficile, che è di trovar qualche riparo utile, e praticabile. Ma questo stesso riparo che è molteplice, e vario ci sarà somministrato dalla conoscenza della vera origine di questi danni. L'origine è riposta nell'infinuazione, e penetrazione delle acque piovane, che inbeneficiscono il suol di Argilla. Dunque tutte le nostre industrie dovranno drizzarsi, ò ad impedire il più, che si può, la penetrazione delle acque, ò a farsi che essendo esse penetrate in qualche parte, trovino presso uno scolo, che le porti al piano senza danno delle parti contigue. Il che noi otterremo in più maniere, le quali voglionsi adattare alle circostanze de' Luoghi colla sagacità di chi presiede a' Lavori. In due classi per maggior chiarezza io dividerò questi rimedj. La prima sarà di quelli, che vanno adoperati sulle cime delle colline, e la seconda di quelli, che vogliono mettersi in uso nel Lor pendio.

§. 26. Le cime di queste colline sono in gran parte un piccolissimo scolo. Esse in alcun luogo sono qualche pianura, ed in qualche altro sono concavità, che sono appunto opportune allo stagnamento delle acque, ed alla loro penetrazione negli inferni canaletti. Indi nascono molte polle, che inbeneficiscono l'Argilla del pendio. Importa dunque assaissimo, e forse più, che ogni altra cosa il portar medicina a queste cime, e far sì, che le acque non inzuppino il terreno. Al che primieramente gioverà il riempire, dove si può, que' concavi ricettacoli delle acque cadenti. Gioverà inoltre agguagliare il terreno per modo, che l'acqua per mezzo de' soliti acquaj vi trovi un pronto scolo. Ma più di qualunque altra cosa mi sembra utilissimo, e quasi necessario il riposo di que' terreni. Quando si lavora il terreno per seminarlo, ò per farvi qualunque piantaggine, altro non si fa, che aprir mille vie, e mille bocche alle acque cadenti, affinchè penetrando sul suol di Argilla possano raddolcirlo, e poi trar quelle rovine, che si deplorano. Chiudiamo dunque una volta per sempre queste tante vie. Il che benissimo, e con utile ancora faremo noi, se metteremo a bosco il più alto terreno. La selva ò sia pel riposo continuo del terreno, ò per la difesa, che le fronde degli alberi fanno contro le vampe del suol

cuocenbe, ò fia per la minor forza, colla quale i venbi rotti dalle ramosità agiscano sopra il berreno, ò fia per la molbiplice, e varia besibura delle barbe, ò fia per butte queste cagioni insieme, mirabilmenbe ci serve per fare al berreno una crosta, ed una specie di copercbo contro l'inzuppamenbo delle acque. Questa crosta, ò copercbo, ò seccherà affatto, ò almeno diminuirà quelle polle, che nei fianchi di queste colline si osservano.

§. 27. In questo luogo io non posso difendermi a ragionare della vera origine delle fonbane, quistione così famosa, già fisica del nostro secolo. Freccheggia delle albere polle, e fonbane, queste polle, di cui io ragiono, nascono certamenbe dalle pioggie, che cadono nel berreno sovrapposto. Poichè io ho sempre osservabo, che dove son queste polle, il berreno superiore è bubo pregno, e ruppo di acque, che vi colano, laddove l'inferiore è durissimo, e si pena a romperlo colla scarpello. Se queste polle nascesser dal mare avrebbe ad osservarsi bubo l'opposto, cioè l'Argilla superiore avrebbe a sperimenbarsi dura, e resistenbe, e l'inferiore benera, e cedenbe. Per questa circostanza da me diligenbemenbe osservaba, noi saremo sicuri, che scoprendo ed addensando la berra più elevaba delle cime si verrà a chiudere in parbe la strada a questo male. Negli alberi poggi si colbiva la cima, e si mebbe ~~a sogguo~~ a selva il suo fondo, ma qui bisogna fare a rovescio, cioè colbivare il basso de' poggi, e mebbere a selva le albure.

§. 28. I suoi ripari convengono ancora al pendio. Uso pobrà benissimo colbivarsi. Poichè la sua bessa pendenza ci somministrerà delle vie facili per lo scolo delle acque, chi vi piovono. Mi guardarei in questi berreni pendenbi di piambare alberi di albezza considerabile, come sarebber pini, cipressi, abeti, faggi; e sono di fambimenbo, che qualche frana, che io ho osservabo, sia scaba dalla albezza di simili alberi cagionaba. Se questa mia opinione sembiasse ad alcuno stravaganbe, ed inverisimile, io lo prego a cosiderare, che gli albi alberi sono albuttanbe leve, delle quali si vagliono i venbi per agir contro i berreri con grandissima forza. Uni nelle foglie, che coprono la cima trovano una grandissima superficie, che fa appunbo l'ufizio di un ampia vela. La distanza di questa vela dal pié dell'albero è supposta assai grande. Dunque grande similmenbe sarà la forza de' venbi ò per isvellere, e far piegare gli alberi stessi, il che appunbo osserviamo essere in molti luoghi avvenubo, ò per brasportare il berreno medesimo

divenuto sdrucciolo per l'umidità dell'argilla. Se si incon-
trino cinque, o sei de' somiglianti alberi in giusta distanza
sopra un pezzo di terreno inzuppato, essi agiranno sopra di
esso, come gli alberi, e le vele de' navigli agiscono sopra gli
stessi navigli per la forza de' venti.

§. 29. Un albero umidito vuolsi assolutamente recare contro alle
polle, le quali in molti campi stranati scaturiscono perenne-
mente, e si lasciano disseccare a danno de' campi. Queste
polle vengono sempre umidiccio il suol dell'argilla, e
vanno sempre tarlando le cieche vie, per le quali poi
le acque piovane possono farsi strada, e spesso per indebo-
lire la base del campo. L'acqua dunque di queste polle
vuolsi incanalare per piccoli condotti murati sotterra-
nei, che la portino senza offesa del suolo al più vicino
fosso, che si ritrovi. Questo lavoro va fatto con qualche
industria. Primieramente va scavato il terreno fino a
ritrovare la vena, che scaturisce. Questa ritrovata, bi-
sogna circondarla di un ricinto murato, che la racchiuda.
Indi va continuato il canale murato secondo quella direzione,
e profondità, che i livelli del luogo ci persuadono, a fine
di scaricarne le acque nel fosso più opportuno.

§. 30. Al pronto scolamento delle acque, che in questo affare
importa assaissimo, si vuol regolare con un poco di attenzione
i soliti acquai, che si fanno ne' campi. Io ho osservato, che in
alcuni luoghi la direzion degli acquai non è la più favorevole
al nostro intendimento. Alcuni contadini per gli antichi lor
pregiudizj, che in essi vanno in eredità di padre in figlio più che
in qualunque altro ceto di persone, guardano ora al Tramon-
tano, ed ora allo Scirocco, e qui i venti ci anno a far danno,
quando la Luna alla sensibilità delle piante. Qui vuolsi
considerare solamente il pendio, e dirizzare gli acquai secondo
quella direzione, per cui il pendio viene a trovarsi maggiore;
se pure in qualche caso di gran pendio non si volesse sfuggire
la soverchia pendenza degli acquai per trattenere alquanto
la terra, che in troppa quantità scorrerebbe colle acque.
Per far queste sagge mutazioni troppo bisogna contrastare
per vincere l'ostinazione de' contadini, ma un assiduo, e
diligente Fattore, il quale più badi a conservare i beni del
Padrone, che ad accrescere i suoi, potrà moltissimo nell'attual
lavoro de' campi. A lui pure si appartiene di esaminare,
se vi sono i fossi necessarj per lo scolo delle acque, e non
essendovi, di scavarli nella debita maniera, e di eseguire
piuttosto, che mancare nel numero, nella larghezza, e ne'
soliti ripari per tenerli sempre aperti, e spurgati. In qualche

podere, io mi sono avveduto, che questi fossi mancavano.

§. 32. I rimedj fin ora proposti sono universali, e possono adoperarsi in qualunque poggio, ma non è così di questo ultimo, il quale è certamente giovevole in tutti, ma non in ciascuno è ugualmente praticabile. Io non lascerò di proporlo, lasciando all'arbitrio di un sagace Architetto di determinare in qual poggio esso sia praticabile, e in quale no. Questo è diviso, o due canali, o aquidotti murati, e costruiti ne' luoghi più opportuni per purgare il suolo di Argilla dalle acque, che lo intenerificano, e per impedire la comunicazione del male. Essendo il terreno molto succhiante, non si potrà mai impedire la penetrazione delle acque in molte sue parti. Se dunque queste acque già penetrate trovassero uno scarico dentro un condotto murato, e traforato con feritoje, che loro diano l'ingresso, esse senza nuovo inzuppamento anderebbero a scolare ne' fossi sottoposti, ed il campo resterebbe purgato, e, per dir così, sanato dal mal serpeggiante. Il vantaggio di questi condotti meglio si intenderà, quando io avrò data qualche idea della loro posizione.

Sia AL (Fig. n.°) una verticale, la quale si intenda condotta dalla cima A della collina fino al centro della sua base BHNC. La curva BTAVC sia la sezione verticale della stessa collina. Questa curva può da buoni Meccanici determinarsi ammettendo alcune ipotesi, e dipende dalla tenacità delle parti, le quali si possono concepire come globuletti resistenti, e dalla gravità delle stesse parti. Io mi terrò lontano da questa ricerca, che poco importa al mio intendimento. L'asse della collina AL si intenda diviso in tre parti uguali AO, OP, PL, quando si vogliano due aquidotti, ovvero in due, quando serva un solo. A' punti delle divisioni O, P si concepiscano delle sezioni Orizzontali KRDS, VTEV parallele alla base, le quali saranno due cerchj, quando il solido abbia tutta la regolarità. Ne' piani di questi due cerchj si concepiscano i due Raggi OD, PE perpendicolari a' rispettivi Diametri RS, TV. Finalmente da' punti D, E si stendan due piani parallelli alla Sezione primaria BTAVC, i quali formeranno due altre Sezioni secondarie HDN, IEM terminate da due curve, la cui natura dipende dall'indole, ed affezioni del solido BAC. Dico, che condurendo gli aquidotti a seconda di queste due curve HDN, IEM, essi potranno valere per tener purgato il suolo dalle acque, che per avventura vi fian penetrate. Imperocchè, quando esse fian pervenute nella porzion di superficie curva BTACNDHB, trovando l'ostacolo del Canal murato HDN fornito di

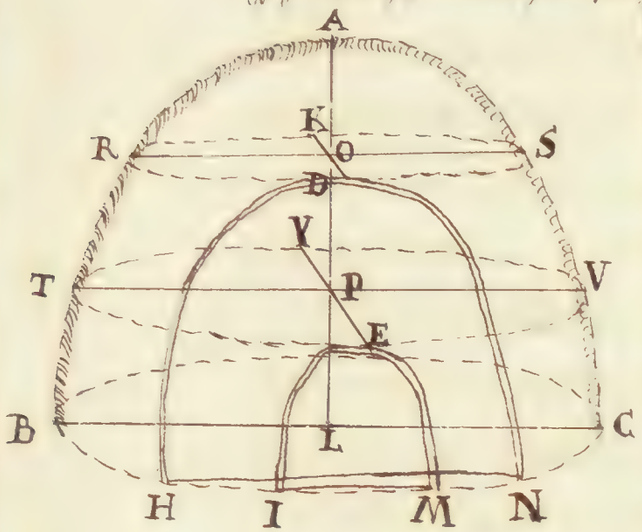


Fig.ª II.

ſpeſa, ed oppoſizione ſeriboja, per eſſe ſi ſcaricheranno nell'aqui=
dotto ſenza offeſa alcuna dell'ſuo
ore l'acque di queſto ſuolo HDNM
l ſuo inzuppamento all'eſterno
IEM le raccoglie, e le fà ſcolare
, acciò l'inzuppamento, che nel
acque, che cadono ſulla ſua ſuper=
rabilmente danneggiato. Onde in
coſi all'inzuppamento dell'Argilla,
ſte le preſenti rovine. Un altra
oppoſizione degli aquidotti ſotterra ſtrada aſai conveni=
vole al noſtro biſogno, e di ſpeſa forſe minore. Eſſi potreb=
bono condurſi per due mezzi archi RDS, TEV, a' quali
potrebbe darſi una piccola elevazione ſopra il piano
Orizzontale. Queſti mezzi archi, ò altre curve, che ſiano,
porterebbono l'acqua in R, in T, in S, ed in V. Dunque ſe ſi
continui il condotto per RTB per una parte, e per SVC
per l'altra, le acque proveranno un pronto ſcolamento, ed il
ſuolo reſterà ben purgato da' loro pernicioſi inzuppamenti.
ma il regolamento degli aquidotti molto dipende dalle
figure particolari delle colline, le quali non ſi ſoggettano
molto alle regolari curve Algebraiche, ò trascendenti.

Per la qual coſa toccherà al ſaggio Oſſervatore de poggi di
ſcegliere quella tal diſpoſizion di aquedotti, che ci fa per=
venire al fine deſiderato.

§. 32. Le dimenſioni di queſt' aquidotto murato vogliono eſſer
piccole, e perciò di ſpeſa aſai moderata. Quando eſſo ſoſſe
ben ſpianato nell'Argilla più dura, quale è la cinericcia,
baſterà pel fondo, e pe' fianchi la larghezza di un mezzo
braccio, l'altezza de' fianchi di un braccio, e la volticina
alla Volterrana della groſſezza del mattone. Io ho detto,
che queſto rimedio in alcuni caſi non è praticabile. Poichè in
alcuni caſi per la debolezza del terreno biſogna accreſcerne
conſiderabilmente le dimenſioni, e queſte accreſciute, la
ſpeſa comincia ad eſſer eccediva riſpetto a' ſcudi de' ter=
reni. Ma in moltiſſimi altri caſi ſi trovarà queſto rimedio
di mediocre diſpendio, e confacevole al valor de' terreni.
Queſti ſono i rimedj utili, e praticabili per la ripa=
razione di ſi grandi rovine. Ecco che noi abbiam
trovata maniera di portare i rimedj alla origine
del male da noi prima diligentemente rintracciata,
e ſcoperta. Ecco che ſi è verificato tutto ciò, che io ho
diviſato ſul principio di queſto mio parere, poterſi i
gran mali impedire con piccole medicine indirizzate

spesa, ed opportune fenitoje, per ese si scaricheranno nell'aqui= dotto, il quale le porterà abbasso senza offesa alcuna del suol contiguo **HDNMEI**. Ogni prove l'acque di questo suolo **HDNM EI** non potranno comunicare il loro inzuppamento all'esterno fondo **IEM**. Poichè il canale **IE M** le raccoglie, e le fa scolare per la apertura **I M**. Essendo piccolo l'inzuppamento, che nel suolo **IE M** potrà nascere dalle acque, che cadono sulla sua superficie, non potrà esserne considerabilmente danneggiato. Onde in gran parte sarà provveduto così all'inzuppamento dell'Argilla, che è la certa origine di tutte le presenti rovine. Un altra Disposizione degli aquidotti potrebbe idearsi assai conveniente al nostro bisogno, e di spesa forse minore. Essi potreb= bono condursi per i due mezzi cerchj **RDS, TEV**, a' quali potrebbe darsi una piccola elevazione sopra il piano Orizzontale. Questi mezzi cerchj, od altre curve, che siano, porterebbono l'acqua in **R**, in **T**, in **S**, ed in **V**. Dunque se si continui il condotto per **RTB** per una parte, e per **SVC** per l'altra, le acque proveranno un pronto scolamento, ed il suolo resterà ben purgato da' loro pericolosi inzuppamenti. ma il regolamento degli aquidotti molto dipende dalle figure particolari delle colline, le quali non si soggettano molto alle regolari curve Algebraiche, o trascendenti.

Per la qual cosa toccherà al saggio Osservatore de poggi di scegliere quella tal Disposizion di aquedotti, che ci fa per= venire al fine desiderato.

§. 312. Le dimensioni di quest' aquidotto murato vogliono esser piccole, e perciò di spesa assai moderata. Quando esso sarà ben piantato nell'Argilla più dura, quale è la cinericcia, basterà pel fondo, e pe' fianchi la Larghezza di un mezzo braccio, l'altezza de' fianchi di un braccio, e la volticina alla Volterrana della grossezza del mattone. So ho detto, che questo rimedio in alcuni casi non è praticabile. Poichè in alcuni casi per la debolezza del terreno bisogna accrescerne considerabilmente le dimensioni, e questo accrescimento, la spesa comincia ad esser eccessiva rispetto a' frutti de' ter= reni. Ma in moltissimi altri casi si troverà questo rimedio di mediocre dispendio, e confacevole al valor de' terreni. Questi sono i ~~rimedj~~ rimedj utili, e praticabili per la ripa= razione di sì grandi rovine. Ecco che noi abbiam trovata maniera di portare i rimedj alla origine del male da noi prima diligentemente rintracciata, e scoperta. Ecco che si è verificato tutto ciò, che io ho divisato sul principio di questo mio parere, potersi i gran mali impedire con piccole medicine indirizzate

alla sua prima origine. L'applicazione di queste rimedj vuol esser maneggiata con riguardare minutamente tutte le circostanze de Luoghi, i quali alcune volte obbligano a qualche sensibil mutazione de' rimedj medesimi, e qualche volta somministrano de' mezzi particolari, e riguardano quelle tali circostanze. Queste considerazioni particolari, e respettive appartengono a coloro, che comandano, ed a coloro, che immediatamente eseguiscono i lavori medesimi.

T'